

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **2002295571 A**(43) Date of publication of application: **09.10.02**

(51) Int. Cl. **F16F 13/10**
B60K 5/12
F16F 13/26

(21) Application number: **2001099795**(71) Applicant: **TOKAI RUBBER IND LTD**(22) Date of filing: **30.03.01**(72) Inventor: **KATO KAZUHIKO**

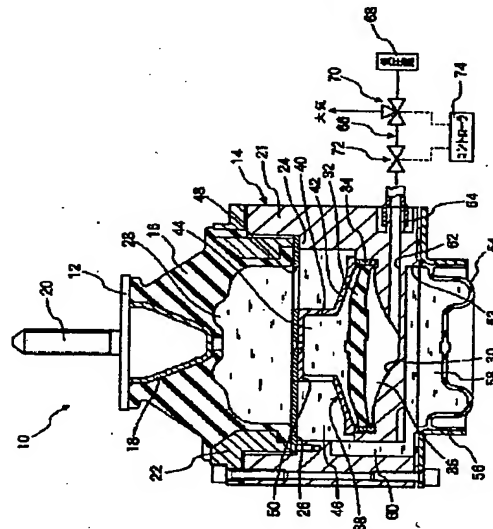
(54) **PNEUMATICALLY CONTROLLED LIQUID-FILLED
 ACTIVE VIBRATION ISOLATOR**

COPYRIGHT: (C)2002,JPO

(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an improved pneumatically controlled liquid-filled active vibration isolator that can advantageously secure liquid flow amount in the first orifice path tuned to the low frequency side while vibration isolation effect is well secured in the second orifice path tuned to the high frequency side so that the vibration isolation effect based on the flow of liquid resonance or the like can be exhibited in the first orifice path more effectively.

SOLUTION: The vibration isolator 10 has a pneumatic excitation means 70 to control the pressure of a sub liquid chamber 44 by giving pneumatic fluctuation to an operation air chamber 36 from outside to give excitation force to an excitation board 32 and an air chamber sealing means 72 to give force of constraint to the excitation board 32 based on the elastic positioning force in the excitation board 32 and the air pressure in the chamber 36 by sealing the chamber 36 under the approximate atmospheric pressure.



(11)特許出願公開番号

特開2002-295571

(P2002-295571A)

(43)公開日 平成14年10月9日(2002.10.9)

(51) IntCl.^7

識別記号

FI

テーマコード* (参考)

F 1 6 F 13/10

B 6 0 K 5/12

F 3 D 0 3 5

B60K 5/12

F 1 6 F 13/00

6.20D 3J047

F 1 6 F 13/28

630D

審査請求 未請求 請求項の数6 OL (全 9 頁)

(21)出願番号 特願2001-99795(P2001-99795)

(22)出願日 平成13年3月30日(2001.3.30)

(71) 出題人 000219602

東海ゴム工業株式会社

愛知県小牧市東三丁目1番地

(72)発明者 加藤 和彦

愛知県小牧市東三丁目 1 番地 東海ゴム工業株式会社内

(74) 代理人 100103252

井理士 笠井 美幸

Fターム(参考) 3D035 CA05

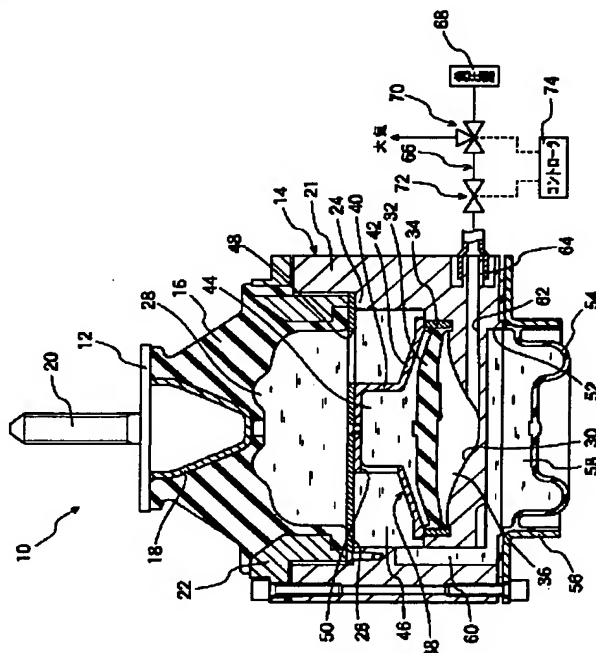
3J047 AA03 AB01 CA02 CA15 CB08
CB09 FA02

(54)【発明の名称】 空気圧制御型の流体封入式能動型防振装置

(57) 【要約】

【課題】 高周波側にチューニングされた第二のオリフィス通路による防振効果を十分に確保しつつ、低周波側にチューニングされた第一のオリフィス通路における流体流動量を有利に確保し、該第一のオリフィス通路を流動せしめられる流体の共振作用等の流動作用に基づく防振効果をより有効に発揮せしめ得る改良された構造の空気圧制御型の流体封入式能動型防振装置を提供すること。

【解決手段】 空気圧制御型の流体封入式能動型防振装置１０において、作用空気室３６に外部から空気圧変動を及ぼして加振板３２に加振力を作用せしめることにより、副液室４４を圧力制御する空気圧式加振手段７０と、作用空気室３６に略大気圧を及ぼした状態で密閉することにより、加振板３２における弾性的な位置決め力と作用空気室３６における空気圧力に基づいて加振板３２に拘束力を及ぼす空気室密閉手段７２とを、設けた。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 互いに離隔配置された第一の取付部材および第二の取付部材と、
それら第一の取付部材と第二の取付部材を弾性的に連結する本体ゴム弾性体と、
該本体ゴム弾性体によって壁部の一部が構成されて振動入力時に圧力変動が生ぜしめられる、非圧縮性流体が封入された主液室と、

壁部の一部が変形容易な可撓性膜で構成されて、非圧縮性流体が封入された平衡室と、
該平衡室を前記主液室に接続する第一のオリフィス通路と、

壁部の一部が弾性的に変位可能な加振板で構成されて、非圧縮性流体が封入された副液室と、
該副液室を前記主液室に接続する、前記第一のオリフィス通路よりも高周波数域にチューニングされた第二のオリフィス通路と、

前記加振板を挟んで前記副液室と反対側に形成された作用空気室と、

該作用空気室に外部から空気圧変動を及ぼして前記加振板に加振力を作用せしめることにより、前記副液室を圧力制御する空気圧式加振手段と、

前記作用空気室に略大気圧を及ぼした状態で密閉することにより、前記加振板における弾性的な位置決め力と、
該作用空気室における空気圧力に基づいて、該加振板に拘束力を及ぼす空気室密閉手段とを、有することを特徴とする空気圧制御型の流体封入式能動型防振装置。

【請求項2】 前記空気圧式加振手段が、前記作用空気室を大気中と、負圧源とに択一的に交互に切換接続する切換弁を含んで構成されている請求項1に記載の空気圧制御型の流体封入式能動型防振装置。

【請求項3】 前記空気室密閉手段が、前記作用空気室を前記切換弁を通じて大気中に接続する空気通路上に配設された開閉弁を含んで構成されている請求項2に記載の空気圧制御型の流体封入式能動型防振装置。

【請求項4】 前記加振板の中央部分において、前記副液室に向かって突出する嵌合部を設ける一方、該副液室において、該加振板の該嵌合部に対向位置して開口する中央凹所を設けて、前記空気室密閉手段によって前記作用空気室を略大気圧で密閉せしめた状態で、該加振板の嵌合部が該中央凹所の開口部に嵌まり込んで該開口部を覆蓋せしめるようにすると共に、かかる中央凹所内に前記第二のオリフィス通路の該副液室への開口部を設けた請求項1乃至3の何れかに記載の空気圧制御型の流体封入式能動型防振装置。

【請求項5】 前記第二の取付部材に筒状部を設けて、該筒状部の一方の開口部に前記第一の取付部材を離隔配置せしめると共に、該第一の取付部材を該筒状部の一方の開口部に対して前記本体ゴム弾性体によって弾性連結することにより該筒状部の一方の開口部を流体密に閉塞

せしめる一方、該筒状部の内部を仕切って、前記本体ゴム弾性体で閉塞された軸方向一方の端部側から他方の端部側に向かって、前記主液室と前記副液室と前記平衡室を形成位置せしめると共に、該副液室と該平衡室の間に前記作用空気室を形成した請求項1乃至4の何れかに記載の空気圧制御型の流体封入式能動型防振装置。

【請求項6】 請求項1乃至5の何れかに記載の空気圧制御型の流体封入式能動型防振装置を用いて構成された自動車用のエンジンマウントであって、

前記第一のオリフィス通路をエンジンシェイクに相当する低周波数域にチューニングすると共に、前記第二のオリフィス通路をアイドリング振動に相当する高周波数域にチューニングする一方、自動車の停車状態で、前記空気圧式加振手段によりアイドリング振動に対応した周波数の空気圧変動を前記作用空気室に及ぼすと共に、自動車の走行状態で、前記空気室密閉手段により該作用空気室を密閉する作動制御手段を設けたことを特徴とする自動車用のエンジンマウント。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【技術分野】本発明は、内部に封入された非圧縮性流体の共振作用等の流動作用に基づいて防振効果を得るようにした流体封入式の防振装置に係り、特に、外部から及ぼされる空気圧によって防振特性を能動的に制御するようにした空気圧制御型の流体封入式能動型防振装置に関するものである。

【0002】

【背景技術】振動伝達系を構成する部材間に介装される防振連結体や防振支持体等としての防振装置の一種として、特開平10-184770号公報等に記載されているように、従来から、互いに離隔配置された第一の取付部材と第二の取付部材を本体ゴム弾性体で弾性連結すると共に、壁部の一部が該本体ゴム弾性体で構成されて振動入力時に圧力変動が生ぜしめられる主液室を形成する一方、該主液室に対して第一のオリフィス通路を通じて連通された容積可変の平衡室と、該主液室に対して第二のオリフィス通路を通じて連通された壁部の一部が弾性変位可能な加振板で構成された副液室を形成すると共に、該副液室の壁部を構成する加振板の背後に作用空気室を形成して、この作用空気室に外部から空気圧変動を及ぼすことにより、副液室を圧力制御するようにした空気圧制御型の流体封入式能動型防振装置が知られている。

【0003】このような防振装置においては、振動入力時に主液室と平衡室の間に惹起される相対的な圧力変動に基づいて、第一のオリフィス通路を通じて流動せしめられる流体の共振作用等の流動作用を利用して、例えばシェイク等の低周波振動に対する防振効果を得ることが出来ると共に、アイドリング振動等の高周波振動の入力時には、加振板を空気圧加振して副液室を圧力制御する

ことにより、主液室と副液室の間で第二のオリフィス通路を通じて流動せしめられる流体の共振作用等の流動作用に基づいて防振効果を得ることが出来るのである。

【0004】ところが、このような低周波数域にチューニングされた第一のオリフィス通路と高周波数域にチューニングされた第二のオリフィス通路を併せ備えた防振装置においては、低周波側にチューニングされた第一のオリフィス通路の方が、高周波側にチューニングされた第二のオリフィス通路よりも流体流通抵抗が大きくなるために、第一のオリフィス通路を通じての流体流動量を確保することが難しく、低周波振動に対して流体の流動作用に基づく防振効果を十分に得ることが難しいという問題があった。

【0005】なお、このような問題に対処するために第二のオリフィス通路上に開閉バルブを配設して低周波振動に対する防振効果が要求される場合に、該開閉バルブによって第二のオリフィス通路を閉鎖することにより、第一のオリフィス通路を流動せしめられる流体流量を確保することも考えられるが、第二のオリフィス通路上への開閉バルブの配設およびその駆動は構造的に複雑となってしまう、コスト性や製作性が大幅に低下してしまうと共に、流体密性の確保も難しくなるために現実的ではないのである。

【0006】また、特開平10-184770号公報に示されているように、加振板をコイルスプリングによって付勢して、第二のオリフィス通路の開口部に押し当てて覆蓋せしめることにより、外部から空気圧変動が及ぼされていない状態で第二のオリフィス通路を実質的に遮断することも考えられるが、コイルスプリングの配設及び組付けのために防振装置の製造が難しくなることは避けられず、また、コイルスプリング等の付勢力によって外部から及ぼされる空気圧変に基づく加振板の駆動効率が低下するという問題もあり、未だ改良の余地を有していたのである。

【0007】

【解決課題】ここにおいて、本発明は、上述の如き事情を背景として為されたものであって、その解決課題とするところは、高周波側にチューニングされた第二のオリフィス通路による防振効果を十分に確保しつつ、低周波側にチューニングされた第一のオリフィス通路における流体流動量を有利に確保し、該第一のオリフィス通路を流動せしめられる流体の共振作用等の流動作用に基づく防振効果をより有効に発揮せしめ得る改良された構造の空気圧制御型の流体封入式能動型防振装置を提供することにある。

【0008】

【解決手段】以下、このような課題を解決するために為された本発明の態様を記載する。なお、以下に記載の各態様において採用される構成要素は、可能な限り任意の組み合わせで採用可能である。また、本発明の態様乃至

は技術的特徴は、以下に記載のものに限定されることなく、明細書全体および図面に記載され、或いはそれらの記載から当業者が把握することの出来る発明思想に基づいて認識されるものであることが理解されるべきである。

【0009】すなわち、本発明の第一の態様は、(a)互いに離隔配置された第一の取付部材および第二の取付部材と、(b)それら第一の取付部材と第二の取付部材を弾性的に連結する本体ゴム弾性体と、(c)該本体ゴム弾性体によって壁部の一部が構成されて振動入力時に圧力変動が生ぜしめられる、非圧縮性流体が封入された主液室と、(d)壁部の一部が変形容易な可撓性膜で構成されて、非圧縮性流体が封入された平衡室と、(e)該平衡室を前記主液室に接続する第一のオリフィス通路と、(f)壁部の一部が弾性的に変位可能な加振板で構成されて、非圧縮性流体が封入された副液室と、(g)該副液室を前記主液室に接続する、前記第一のオリフィス通路よりも高周波数域にチューニングされた第二のオリフィス通路と、(h)前記加振板を挟んで前記副液室と反対側に形成された作用空気室と、(i)該作用空気室に外部から空気圧変動を及ぼして前記加振板に加振力を作用せしめることにより、前記副液室を圧力制御する空気圧式加振手段と、(j)前記作用空気室に略大気圧を及ぼした状態で密閉することにより、前記加振板における弾性的な位置決め力と、該作用空気室における空気圧力に基づいて、該加振板に拘束力を及ぼす空気室密閉手段とを、有する空気圧制御型の流体封入式能動型防振装置を特徴とする。

【0010】このような本態様に係る空気圧制御型の流体封入式能動型防振装置においては、高周波数域の振動入力時には、作用空気室に空気圧変動を及ぼして加振板を介して副液室を圧力制御することにより、第二のオリフィス通路を流動せしめられる流体の共振作用等の流動作用に基づいて能動的防振効果を有利に得ることが出来るのであり、一方、低周波数域の振動に対しては、空気室密閉手段で作用空気室を密閉することにより、副液室の容積変化を抑えて第二のオリフィス通路の流通抵抗を実質的に増大させることにより、第一のオリフィス通路における流体流動量を有利に確保することが出来るのである。

【0011】要するに、かかる空気圧制御型の流体封入式能動型防振装置においては、第一のオリフィス通路による防振効果が要求される際に、空気室密閉手段で作用空気室を密閉することにより、加振板の変位を加振板自体の弾性と密閉された作用空気室の空気圧力に基づいて副液室の壁ばね剛性を増大させることが出来るのであり、それによって、主液室と副液室の間での第二のオリフィス通路を通じての流体流動抵抗が実質的に増大せしめられることとなり、相対的に第一のオリフィス通路を通じての流体流動抵抗が低減される結果、第一のオリフ

イス通路を通じての流体流動量が増大せしめられて、第一のオリフィス通路を流動せしめられる流体の共振作用等の流動作用に基づく防振効果の向上が達成され得るのである。

【0012】そして、特に本態様においては、加振板の弾性と作用空気室の空気ばね力によって、第一および第二のオリフィス通路の流体流動状態を制御するものであって、複雑な開閉バルブやコイルスプリング等の別部材を防振装置内部に組み込む必要がなく、上述の如き防振性能の向上が簡単な構造と良好なる製作性を維持しつつ有利に達成され得るのである。

【0013】なお、本態様において、空気圧式加振手段としては、例えば作用空気室を大気中と負圧源とに択一的に交互に切換接続する切換弁を含んで有利に構成され得る。また、そこにおいて、空気室密閉手段は、作用空気室を切換弁を通じて大気中に接続する空気通路上に配設された開閉弁を含んで有利に構成され得る。

【0014】また、本発明の第二の態様は、前記第一の態様に従う構造とされた空気圧制御型の流体封入式能動型防振装置であって、前記加振板の中央部分において、前記副液室に向かって突出する嵌合部を設ける一方、該副液室において、該加振板の該嵌合部に対向位置して開口する中央凹所を設けて、前記空気室密閉手段によって前記作用空気室を略大気圧で密閉せしめた状態で、該加振板の嵌合部が該中央凹所の開口部に嵌まり込んで該開口部を覆蓋せしめるようにすると共に、かかる中央凹所内に前記第二のオリフィス通路の該副液室への開口部を設けたことを、特徴とする。

【0015】このような本態様に従う構造とされた空気圧制御型の流体封入式能動型防振装置においては、作用空気室が大気圧を及ぼしめた状態で、加振板の弾性力によって加振板の嵌合部が副液室の中央凹所の開口部を流体密に覆蓋するようにして当接せしめられることとなり、それによって、第二のオリフィス通路を通じて副液室に及ぼされる流体圧力の加振板に対する作用面積が小さく抑えられて、かかる流体圧力に基づいて加振板に及ぼされる力が減少せしめられる。それ故、主液室から第二のオリフィス通路を通じて副液室に及ぼされる流体圧力による加振板の変位が一層有利に抑えられることとなり、第二のオリフィス通路を通じての流体流動量をより安定して制限することが出来、以て、第一のオリフィス通路の流体流動量がより安定して確保され得るのである。

【0016】また、本発明の第三の態様は、前記第一又は第二の態様に従う構造とされた空気圧制御型の流体封入式能動型防振装置において、前記第二の取付部材に筒状部を設けて、該筒状部の一方の開口部に前記第一の取付部材を離隔配置せしめると共に、該第一の取付部材を該筒状部の一方の開口部に対して前記本体ゴム弾性体によって弾性連結することにより該筒状部の一方の開口部

を流体密に閉塞せしめる一方、該筒状部の内部を仕切って、前記本体ゴム弾性体で閉塞された軸方向一方の端部側から他方の端部側に向かって、前記主液室と前記副液室と前記平衡室を形成位置せしめると共に、該副液室と該平衡室の間に前記作用空気室を形成したことを、特徴とする。

【0017】このような本態様に従う構造とされた空気圧制御型の流体封入式能動型防振装置においては、主液室、副液室および平衡室、更には加振板が直列的に一方向で重なり合った状態で形成されることとなり、全体として優れたスペース効率をもって形成され得るのであり、防振装置のコンパクト化が図られ得る。

【0018】さらに、本発明は、前記第一乃至第三の何れかの態様に従う構造とされた空気圧制御型の流体封入式能動型防振装置を用いて構成された自動車用のエンジンマウントであって、前記第一のオリフィス通路をエンジンシェイクに相当する低周波数域にチューニングすると共に、前記第二のオリフィス通路をアイドリング振動に相当する高周波数域にチューニングする一方、自動車の停車状態で、前記空気圧式加振手段によりアイドリング振動に対応した周波数の空気圧変動を前記作用空気室に及ぼすと共に、自動車の走行状態で、前記空気室密閉手段により該作用空気室を密閉する作動制御手段を設けた自動車用のエンジンマウントも、特徴とする。

【0019】このような本態様に従う構造とされた自動車用のエンジンマウントにおいては、車両の停車状態下では、第二のオリフィス通路を流動せしめられる流体の共振作用等の流動作用に基づいて、加振板の加振制御に基づく能動的な防振効果が有効に発揮され得ると共に、車両の走行状態下では、第二のオリフィス通路を流動せしめられる流体の流動抵抗が大きくされて、第一のオリフィス通路を流動せしめられる流体の流動量が有利に確保され得ることにより、第一のオリフィス通路を流動せしめられる流体の共振作用等の流動作用に基づくエンジンシェイクに対して優れた防振効果を得ることが出来る。

【0020】

【発明の実施形態】以下、本発明を更に具体的に明らかにするために、本発明の実施形態について、図面を参照しつつ、詳細に説明する。

【0021】先ず、図1には、本発明の第一の実施形態としての自動車用エンジンマウント10が、示されている。このエンジンマウント10は、互いに所定距離を隔てて対向配置された第一の取付部材および第二の取付部材としての第一の取付金具12および第二の取付金具14を備えており、それら両取付金具12、14が本体ゴム弾性体16によって連結されている。そして、かかるエンジンマウント10は、第一の取付金具12がパワーユニット側に、第二の取付金具14がボデー側に、それぞれ取り付けられることにより、パワーユニットをボデーに対して防振支持せしめるようになっている。なお、

かかるエンジンマウント10においては、自動車への装着状態でパワーユニット荷重が及ぼされることにより、本体ゴム弾性体16が圧縮変形せしめられる。また、そのような装着状態で、防振すべき振動が、第一の取付金具12と第二の取付金具14の略対向方向（図1中の上下方向）に入力されることとなる。なお、以下の説明中、上方および下方とは、原則として、図1中の上方および下方をいうものとする。

【0022】より詳細には、第一の取付金具12は、円板形状を有しており、その下面中央には軸方向下方に向かって突出する逆円錐台形状のカップ金具18が開口部において重ね合わされて装着されている。また、第一の取付金具12の中央には、軸方向上方に向かって突出する取付ボルト20が固設されており、この取付ボルト20によって第一の取付金具12がパワーユニット側に取り付けられるようになっている。

【0023】また、第一の取付金具12は、本体ゴム弾性体16に加硫接着されている。かかる本体ゴム弾性体16は、全体として大径の円錐台形状を有しており、その小径側端面に第一の取付金具12が重ね合わせられて、カップ金具18が本体ゴム弾性体16の内部に埋め込まれた状態で加硫接着されている。また、本体ゴム弾性体16の大径側外周面には、円環ブロック形状の連結金具22が加硫接着されており、この連結金具22に対して第二の取付金具14がボルト固定されている。

【0024】かかる第二の取付金具14は、全体として略有底円筒形状を有しており、その筒状部としての筒壁部21の開口端部に対して連結金具22が重ね合わせられて流体密に固着されており、それによって、第二の取付金具14の開口部が本体ゴム弾性体16で流体密に覆蓋されている。また、第二の取付金具14の筒壁部21の高さ方向中間部分には、内周面を周方向に延びる環状の段差部24が形成されている。そして、この段差部24に対して軸直角方向に拡がる仕切板26が重ね合わせられてボルト固定されており、この仕切板26によって第二の取付金具14の内部が軸方向両側に流体密に仕切られている。

【0025】これにより、仕切板26と本体ゴム弾性体16の対向面間において、壁部の一部が本体ゴム弾性体16で構成されて非圧縮性流体が封入された主液室28が形成されている。なお、封入される非圧縮性流体としては、例えば、水やアルキレングリコール、ポリアルキレングリコール、シリコン油、或いはそれらの混合物等が好適に採用され得、後述する流体の共振作用を有利に得るためには、特に $0.1 \text{ Pa} \cdot \text{s}$ 以下の低粘性流体を採用することが望ましい。

【0026】また、第二の取付金具14の底部には、内方に向かって開口するすり鉢状の凹所30が形成されていると共に、この凹所30の開口を覆蓋するようにして加振板としての加振ゴム板32が配設されている。この

加振ゴム板32は、やや上方に向かって凸となる所定厚さの円板形状を有しており、外周面には圧入リング34が加硫接着されている。そして、この圧入リング34が凹所30の開口部に圧入されることにより、かかる加振ゴム板32が軸直角方向に拡がって凹所30の開口を流体密に覆蓋する状態で配設されている。これにより、凹所30と加振ゴム板32の間に、作用空気室としての加振室36が形成されている。

【0027】また、加振ゴム板32と仕切板26の間には、オリフィス金具38が配設されている。このオリフィス金具38は、下方に向かって開口する逆カップ形状の中央部分40と、該中央部分40の開口部からやや下方に向かって傾斜して径方向外方に拡がる鐔状の円環板部42からなる全体として略ハット形状を有しており、その中央部分40の上底部が仕切板26に重ね合わせられてボルト固定されている一方、円環板部42の外周縁部が加振ゴム板32の外周縁部に対して流体密に重ね合わせられている。これにより、オリフィス金具38と加振ゴム板32の間には、加振ゴム板32を挟んで加振室36と反対側に位置して、壁部の一部が加振ゴム板32で構成された副液室44が形成されている。そして、この副液室44には、主液室28と同じ非圧縮性流体が封入されている。

【0028】さらに、オリフィス金具38と第二の取付金具14の筒壁部21の対向面間には、周方向に一周弱の長さで延びる高周波用オリフィス通路46が形成されており、該高周波用オリフィス通路46の周方向一方の端部が仕切板26に貫設された連通孔48を通じて主液室28に連通せしめられている一方、高周波用オリフィス通路46の周方向他方の端部がオリフィス金具38の中央部分40の筒壁部に貫設された連通孔50を通じて副液室44に連通せしめられている。これによって、主液室28と副液室44を相互に連通してそれら両室28、44間での流体流動量を許容する高周波用オリフィス通路46が形成されているのである。

【0029】更にまた、第二の取付金具14の底面中央には、下方に向かって開口する浅底の外側凹所52が形成されており、この外側凹所52の開口部側に可撓性膜としての薄肉ゴム弾性膜からなるダイヤフラム54が配設されている。このダイヤフラム54は、外周部分において環状の固定金具56が加硫接着されており、該固定金具56が第二の取付金具14の底面に重ね合わせられてボルト固定されることにより、ダイヤフラム54の外周縁部が外側凹所52の開口外周縁部に対して流体密に重ね合わせられている。これによって、外側凹所52の開口がダイヤフラム54で流体密に覆蓋されており、それら外側凹所52とダイヤフラム54の間に、壁部の一部がダイヤフラム54で構成された容積可変の平衡室58が形成されている。また、この平衡室58には、前記主液室28と同じ非圧縮性流体が封入されている。

【0030】さらに、第二の取付金具14には、高周波用オリフィス通路46の周上の一部から加振ゴム板32の外周側を跨いで軸方向に延びて平衡室58に至る低周波用オリフィス通路60が形成されている。これにより、平衡室58が、低周波用オリフィス通路60および高周波用オリフィス通路46を経て主液室28に接続されている。なお、上述の説明からも明らかなように、本実施形態では、低周波用オリフィス通路60によって第一のオリフィス通路が構成されていると共に、高周波用オリフィス通路46によって第二のオリフィス通路が構成されている。また、低周波用オリフィス通路60は、高周波用オリフィス通路46よりも、通路断面積：Aと通路長さ：Lの比（ A/L ）の値が小さくされて低周波数域にチューニングされており、特に本実施形態では、低周波用オリフィス通路60がエンジンシェイク等の防振すべき低周波振動の周波数域にチューニングされている一方、高周波用オリフィス通路46がアイドリング振動等の防振すべき高周波振動の周波数域にチューニングされている。

【0031】また、第二の取付金具14には、前記加振室36の底部から径方向一方向に延びて第二の取付金具14の筒壁部21を径方向に貫通して外周面に開口する給排通路62が形成されている。

【0032】そして、かかるエンジンマウント10においては、自動車への装着状態で、該給排通路62の外側開口部に形成されたポート64に対して、空気通路としての外部空気管路66が接続されており、この外部空気管路66を通じて加振室36が大気と負圧源68に対して交互に接続されるようになっている。即ち、加振室36に接続された外部空気管路66上には、空気圧加振手段を構成する切換弁としての電磁式の三方切換弁70が配設されており、この三方切換弁70によって加振室36が大気と負圧源68に対して択一的に切換接続されるようになっている。

【0033】また、加振室36と三方切換弁70の間の外部空気管路66上には、空気室密閉手段を構成する開閉弁72が配設されており、開閉弁72の開閉作動によって加振室36が大気と負圧源68に対して連通され得る状態と、それら大気と負圧源68から遮断されて加振室36が密閉された状態とに切換可能とされている。そして、これら三方切換弁70と開閉弁72が、作動制御手段としてのコントローラ74によって作動制御されて切換作動されることにより、目的とする防振効果が発揮されるようになっているのである。

【0034】具体的には、例えば、自動車の停車状態下では、開閉弁72を開状態とすると共に、三方切換弁70を内燃機関の点火信号を参照信号として予めチューニングされたフィードバック制御やマップ制御等に基づいて、防振すべきアイドリング振動に応じて三方切換弁70を切換制御し、加振室36を大気と負圧源68とに択

一的に切換接続せしめることによって、加振室36に空気圧変動を及ぼすようにされる。これにより、加振室36に及ぼされる空気圧変動に基づく内圧変動を副液室44に生ぜしめることにより、主液室28と副液室44の間での高周波用オリフィス通路46を通じての流体流動が積極的に生ぜしめられることとなり、その結果、高周波用オリフィス通路46を通じての流体流動作用を利用した能動的な防振効果がアイドリング振動に対して有効に発揮され得ることとなる。

【0035】また一方、自動車の走行状態下では、三方切換弁70によって加振室36を大気に連通せしめた状態で開閉弁72を閉状態とする。それによって、加振室36が大気圧を及ぼした状態で加振室36を外周空間に対して遮断して密閉状態とする。これにより、副液室44の壁部の一部を構成する加振ゴム板32には、該ゴム板32自体のゴム弾性とその後方に形成された加振室36の空気ばねの相加的作用に基づいて、有効な壁ばね剛性が付与され得ることとなり、この壁ばね剛性によって高周波用オリフィス通路46の流通抵抗が実質的に増大せしめられることとなる。従って、かかる状態下でエンジンシェイク等の低周波振動が入力されると、低周波用オリフィス通路60を通じて主液室28と平衡室58との間での流体流動が有利に生ぜしめられることとなり、十分な流体流動量をもって有利に生ぜしめられることとなるのであり、かかる流体の流動作用に基づいて低周波振動に対して有効な防振効果が発揮され得るのである。

【0036】上述の説明から明らかなように、本実施形態に従う構造とされたエンジンマウント10においては、エンジンマウント10の内部に、高周波用オリフィス通路46の切換用のバルブや、加振ゴム板32に対する付勢用のコイルスプリング等を組み込む必要もなく、低周波振動に対する防振作用が要求される場合には、加振ゴム板32のゴム弾性と加振室36の空気ばねを巧く利用して高周波用オリフィス通路46の流動抵抗を実質的に増大させることにより、低周波用オリフィス通路60を通じての流体流動量を確保して低周波振動に対する防振効果を向上させることが出来るのである。しかも、高周波振動の入力時には、外部空気管路66上の開閉弁72を切換えるだけの操作によって、高周波用オリフィス通路46を流動せしめられる流体流動量も有利に確保して高周波用オリフィス通路46を流動せしめられる流体の共振作用等の流動作用に基づく防振効果を効果的に得ることが出来るのである。

【0037】次に、図2には、本発明の第二の実施形態としての自動車用エンジンマウント76が、示されている。なお、本実施形態においては、前記第一の実施形態と同様な構造とされた部材および部位について、それぞれ、図中に、第一の実施形態と同一の符号を付することにより、それらの詳細な説明を省略する。

【0038】すなわち、本実施形態のエンジンマウント76においては、加振ゴム板32の中央部分に対して、上方に向かって突出する嵌合部としての環状嵌合部78が一体形成されている。この環状嵌合部78は、加振室36に大気圧を及ぼした状態で、加振ゴム板32の弾性に基づいてオリフィス金具38の中央凹所80（中央部分40の内周部）の開口部に嵌り込んで押し付けられて、該中央凹所80の開口部の内周縁部に対して該環状嵌合部78の外周面が弾性的に密接状態で当接されるようになっている。これにより、高周波用オリフィス通路46を通じて副液室44に及ぼされる流体圧力の加振ゴム板32に対する作用面積が、実質的に環状嵌合部78の表面積とされて、かかる流体圧力に基づいて加振ゴム板32に及ぼされる力が、第一の実施形態のものより小さく抑えられるようになっている。

【0039】従って、このような構造とされた本実施形態のエンジンマウント76においては、高周波用オリフィス通路46を通じて及ぼされる圧力の作用面積が環状嵌合部78が形成された中央部分だけに及ぼされて、圧力の作用面積が小さくされることとなり、トータル的に加振ゴム板32に及ぼされる下方に向かう力が小さく抑えられるのであって、加振室36を大気圧で密閉せしめた状態で、加振ゴム板32のゴム弾性と加振室36の大気圧力によって加振ゴム板32の変位が一層有利に防止され得るのである。それ故、低周波振動に対する防振効果が要求される場合に加振室36を大気圧で密閉することにより、高周波用オリフィス通路46を通じての流体流動抵抗がより大きく設定され得ることとなり、低周波用オリフィス通路60を通じての流体流動量の増大がより一層図られ得て、かかる流体の共振作用等の流動作用に基づく防振効果がより有効に発揮され得るのである。

【0040】なお、本実施形態において、高周波振動に対する防振効果が要求される車両の停車状態下では、加振室36が負圧源68と大気圧に交互に及ぼされることによって、加振室36に及ぼされる負圧力に基づいて加振ゴム板32が下方に向かって変位せしめられることにより、加振ゴム板32の受圧面積（流体圧力による作用面積）が全面とされて、前記第一の実施形態と同様な作用効果が発揮され得る。

【0041】以上、本発明の実施形態について詳述してきたが、これらはあくまでも例示であって、本発明は、これら実施形態における具体的な記載によって、何等、限定的に解釈されるものでない。

【0042】例えば、前記実施形態では、空気圧式加振手段を構成する三方切換弁70と空気圧密閉手段を構成する開閉弁72が直列的に配設された構造となっていたが、それら三方切換弁70と開閉弁72に代えて単一の四方切換弁を採用し、かかる四方切換弁によって空気圧式加振手段および空気圧密閉手段を構成することも可能

である。

【0043】また、高周波用オリフィス通路46および低周波用オリフィス通路60の通路断面積や長さは、要求される防振を目的とする振動の周波数に応じて適宜に設定され得るものであり、また、その具体的な形状や構造も防振装置（10、76）の構造に応じて適宜に設計され得るものであって、何等限定されるものでない。

【0044】さらに、主液室28や副液室44、平衡室58の配設位置も特に限定されるものでなく、例えば、第一の取付金具12の内部に平衡室58を形成し、主液室28と平衡室58を直接に接続する形態をもって低周波用オリフィス通路を高周波用オリフィス通路46から完全に独立して形成することも可能である。

【0045】更にまた、前記実施形態では、第一の取付金具12と第二の取付金具14が一方向で対向位置せしめられる構造とされた防振装置（10、76）について適用したものの具体例を示したが、例えば、特開平10-184770号公報等に開示されているように円筒型の防振装置に対して本発明を適用することも可能である。

【0046】即ち、互いに軸直角方向に所定距離を隔てて配された軸部材と外筒部材によって第一の取付部材と第二の取付部材を構成すると共に、それら軸部材と外筒部材の軸直角方向対向面間に本体ゴム弾性体を介装せしめる一方、主液室、副液室および平衡室をそれら軸部材と外筒部材の間において周方向に互いに離隔位置して形成することによって筒型マウントを構成することが可能であり、そのような筒型マウントに対しても本発明は同様に適用され得る。特に、このような筒型マウントに本発明を適用することによって、FF型自動車用エンジンマウントとして好適に採用されている筒型エンジンマウント等に対しても本発明を適用することが出来るのである。

【0047】その他、一々列挙はしないが、本発明は、当業者の知識に基づいて、種々なる変更、修正、改良等を加えた態様において実施されるものであり、また、そのような実施態様が、本発明の趣旨を逸脱しない限り、何れも、本発明の範囲内に含まれるものであることは、言うまでもない。

【0048】

【発明の効果】上述の説明から明かなように、本発明に従う構造とされた空気圧制御型の流体封入式能動型防振装置においては、必要に応じて、空気室密閉手段で作用空気室を密閉することにより、加振板の変位を加振板自体の弾性と密閉された作用空気室の空気圧力に基づいて副液室の壁ばね剛性を増大させることが出来るのであり、それによって、第二のオリフィス通路と相対的に第一のオリフィス通路を通じての流体流動量が増大せしめられて、第一のオリフィス通路を流動せしめられる流体の共振作用等の流動作用に基づく防振効果が有効に発揮

され得るのである。

【0049】しかも、作用空気室は、加振板の弾性と作用空気室の空気圧力に基づいて密閉されることから、特別な装置、例えば、複雑な開閉バルブやコイルスプリング等の別部材を防振装置内部に組み込む必要がないのであり、それ故、第一のオリフィス通路を流動せしめられる流体の共振作用等の流動作用に基づく防振効果の向上が簡単な構造と良好なる製作性をもって有利に達成され得るのである。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第一の実施形態としての自動車用エンジンマウントを示す縦断面説明図である。

【図2】本発明の第二の実施形態としての自動車用エンジンマウントを示す縦断面説明図である。

【符号の説明】

10, 76 エンジンマウント

12 第一の取付金具

14 第二の取付金具

16 本体ゴム弾性体

28 主液室

32 加振ゴム板

36 加振室

44 副液室

46 高周波用オリフィス通路

54 ダイヤフラム

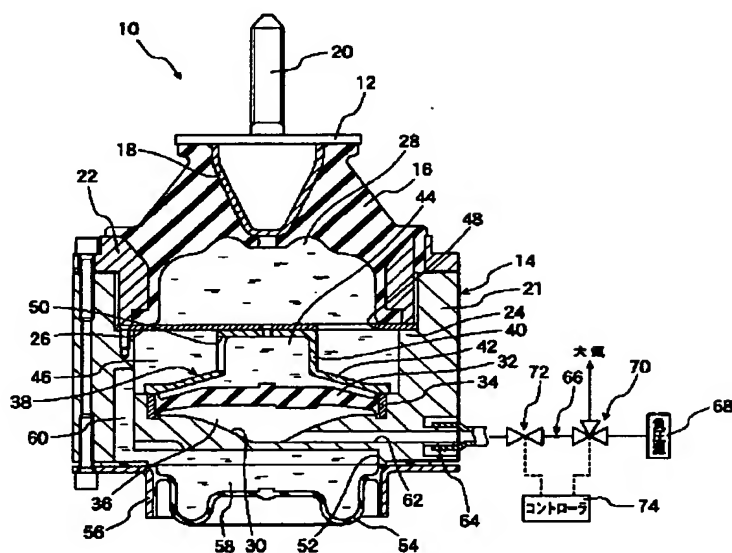
58 平衡室

60 低周波用オリフィス通路

70 三方切換弁

72 開閉弁

【図1】



【図2】

